

回答書

転移学習型の gcForest を用いた頭部生体信号に基づく表情認識

中村研究室 60190127 安田 圭治

H.30 10/18(木)

[質問 1]

- ・他にもっと信号を得ることができるヘッドセットはなかったか
- ・取得する機器をより性能の良いものにすれば識別率はあがるのでは

[回答]

・本研究では表情に近い 8 チャンネルを用いているので、安価かつ、表情をもっとも取得することができる機器は **emotiv** 以外には存在しないのではないかと考えています.

[質問 2]

- ・どの程度の認識率があれば十分なのか

[回答]

・勿論 100%が望ましいのですが、まずは先行研究の手法で得られた **75.8%**という数字を超えることが目標です.

[質問 3]

- ・gcForest を用いる際の表現上での限界はあるのか

[回答]

・論文では、この **gcForest** は画像分類や感情分析等で良い識別率を挙げています. 本研究で用いる生体信号に対しては、**54.2%**というあまり高くない識別率を出したので、転移学習を用いて、頭部生体信号に対しての識別率を挙げていくつもりです.

[質問 4]

- ・どこまで安価を目指すのか (従来と比べて)
- ・Emotiv の脳波取得器と侵襲式の差を教えてください

[回答]

・頭部生体信号の研究では、fMRI を用いた非侵襲式の研究がよくされています.しかし、fMRI は非常に高く一般家庭には普及できないため、本機器のように装着しやすく、fMRI と比べるとはるかに安価である **Emotiv** を用いています. また、PC は 4 万~5 万程のノートパソコンを指します.メモリは 4GB ほどで、Corei3~Corei5 程度のノートパソコンです.このような PC での高い識別率を目指しています.

[質問 5]

- ・重み λ の意味を教えてください
- ・重み λ の定義とは何かと、重み付けする意味とは

[回答]

・重み λ は、学習中、目標サンプルに不足している事前サンプルを重視し、目標サンプルと齟齬のあるサンプルをリジェクトするために用いられます.重みづけをする意味は、有効な事前学習サンプルのみを学習に利用するためです.

[質問 6]

- ・生体信号としてとってくるデータは人によって変化量が大きい、小さいがあるということはないのか

[回答]

・もちろん人によって変化量などが異なります.その問題に対して転移学習という手法を用いれば、識別器の汎化能力が向上し、識別率が高まるのではないかと考えています。

[質問 7]

- ・ **gcForest** に転移学習を用いるのはどういう点で新規性があるか
- ・ 転移学習を用いる利点について
- ・ 他に識別率を上げる方法はあるのか

[回答]

・ **gcForest** という手法自体が新しいので、その手法に転移学習を用いる点としては新規性があるのではないかと考えています.もちろん、重みづけ等はより本研究で使えるように改良していきます.

利点については、少量のデータでの学習で高い識別率が見込めることです.また、先行研究では、頭部生体信号に対する次元圧縮の際に追加学習を行うことで識別率の向上を確認しています.

[質問 8]

- ・ 実験の被験者数は引き続き 5 人で行うのですか

[回答]

- ・ 転移学習を用いることにより識別率が上がれば、増やすことを考えています.

[質問 9]

- ・ 生体信号は頭部の他、他部位の生体信号は必要だったりするか、その際他部位の生体信号を利用した研究はあるのか

[回答]

- ・ 本研究では頭部のみに着目しているので、他部位は必要ではありません.生体信号として

は、心拍、脈拍、呼吸、発汗などが挙げられます.心拍計測や脈拍計測の研究は比較的有名ではないでしょうか.

[質問 10]

・装着したヘッドセットが何らかの原因でずれた際、ノイズが発生するのか、また、ノイズが発生した時のノイズ除去は行っているか

[回答]

・本研究で用いているヘッドセットは、ずれた際には、正確な頭部生体信号を計測できません.PC とワイヤレスでつないでいる際に、PC 上に各チャネルの色が表示されるので、しっかりと識別できる状態（緑色）に合わせてから計測しています.

また、ノイズ除去は行っていません.脳波自体は、非常に微小な電気現象であり、脳波を取得するには、脳以外から発生する電位が混入しやすいです.例えば、右目を瞑ったり、歯を食いしばったり、そんな表情の動きに対しても脳波は変化します.本研究では、そんな状態での脳波計測を行い、そこから得られた脳波を識別器にかけていきます.

[質問 11]

・識別率を上げることで、コンピュータのコストが上がることはあるのか

[回答]

・ランダムフォレスト内の決定木を増やしていくと、小数点単位での識別率の向上が見られましたが、学習時間が大幅に増加したため、決定木を増やすことはやめました.つまり、現時点でコンピュータのコストが上がることはありません.

[質問 11]

・Emotiv の脳波取得器と侵襲式の差を教えてください

[回答]

・侵襲式と非侵襲式の差は、電極等を直接脳に接触させるかどうかに分かれます.また、侵襲式は直接脳に接触する方法であり、精度の高い読み取りが可能です.しかし、手術による感染症や脳の損傷といったリスクが挙げられます.

そこで非侵襲式の Emotiv の機器を用いていますが、侵襲式に比べると精度は劣ります.そこで、頭部生体信号の特徴的な成分を抽出するフーリエ変換等を用いて、精度の向上を目指しています.